

LIVING BODY SIGNAL DETECTOR

D2

Publication number: JP9187434

Publication date: 1997-07-22

Inventor: NAKAMURA KATSUJI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

Classification:

- International: G01L7/00; A61B5/00; A61B5/0245; A61B5/08;
G01L1/24; G01M11/00; G01L7/00; A61B5/00;
A61B5/024; A61B5/08; G01L1/24; G01M11/00; (IPC1-
7): A61B5/0245; A61B5/08; G01L7/00; G01M11/00

- European:

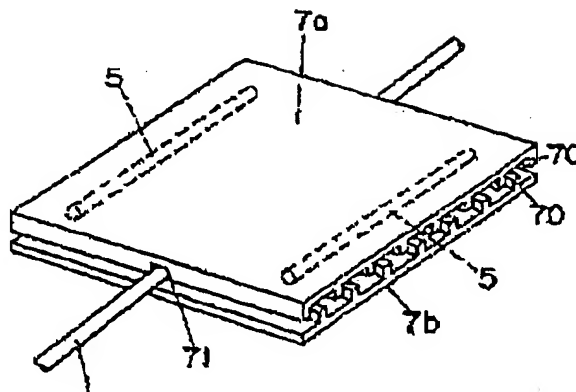
Application number: JP19960002550 19960110

Priority number(s): JP19960002550 19960110

Report a data error here

Abstract of JP9187434

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce restriction in mounting structure and cost with a compact designing in a highly sensitive device using an optical fiber. **SOLUTION:** In the living body signal detector, an optical fiber 1 which is arranged at a living body support part receiving a living body while guiding light from a light emitting part to a photodetecting part is deflected according to changes in the living body load on the living body support part to change the quantity of light to the photodetecting part and the living body signal is detected from an output of the photodetecting part. A load sharing member 5 is provided in contact with support members 7a and 7b for transmitting the living body load to the optical fiber 1 to share the living body load working on the support members 7a and 7b. The sharing of the living body load by the load sharing member 5 can reduce the load working on the optical fiber 1 itself.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-187434

(43) 公開日 平成9年(1997)7月22日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
A 6 1 B	5/0245		A 6 1 B	5/02	3 1 0 Z
	5/08	0277-2J		5/08	
G 0 1 L	7/00		G 0 1 L	7/00	C
G 0 1 M	11/00		G 0 1 M	11/00	U

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-2550

(22) 出願日 平成8年(1996)1月10日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 中村 勝二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

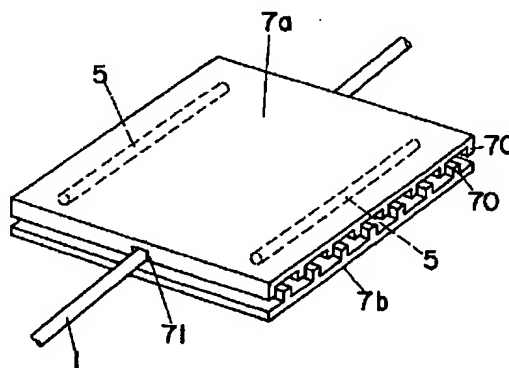
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 生体信号検出装置

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバーを用いた高感度のものにおいて、コンパクトで取付構造やコストの制約が少ないものとする。

【解決手段】 生体を受ける生体支持部に配設されるとともに発光部からの光を受光部へと導く光ファイバー1を生体支持部にかかる生体荷重の変化によって撓ませて受光部に至る光量を変化させ、この時の受光部出力から生体信号を検出する生体信号検出装置である。生体荷重を光ファイバー1に伝えるための支持部材7a、7bに接して支持部材7a、7bにかかる生体荷重を分担する荷重分担部材5を備える。荷重分担部材5で生体荷重を分担することで、光ファイバー1そのものにかかる荷重を小さくする。



1 光ファイバー

5 荷重分担部材

7 a 支持部材

7 b 支持部材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体を受ける生体支持部に配設されるとともに発光部からの光を受光部へと導く光ファイバーを生体支持部にかかる生体荷重の変化によって撓ませて受光部に至る光量を変化させ、この時の受光部出力から生体信号を検出する生体信号検出装置において、生体荷重を光ファイバーに伝えるための支持部材に接して支持部材にかかる生体荷重を分担する荷重分担部材を備えていることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項2】 荷重分担部材は光ファイバーの両側に均等に配されていることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項3】 荷重分担部材は光ファイバーとほぼ同じ硬さのものであることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項4】 荷重分担部材は光ファイバーで形成されていることを特徴とする請求項3記載の生体信号検出装置。

【請求項5】 支持部材は光ファイバー及び荷重分担部材に伝える生体荷重を所定値内に制限するストッパーを備えていることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項6】 支持部材は光ファイバー及び荷重分担部材との位置関係のずれを防ぐ位置ずれ防止部を備えていることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項7】 光ファイバーにおける生体荷重の影響を受ける部分と、発光部及び受光部に接続される端部とは近接位置で且つ固定された位置関係で配されていることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は生体の心拍や呼吸や体動等を非拘束で検出する生体信号検出装置、殊に光ファイバーを用いた生体信号検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 各種の生体信号を検出するにあたり、生体にセンサー部を装着するタイプのものは、生体の動きを拘束する上に、この拘束が生体にストレスを与えてしまうためにリラックス状態での生体信号の検出が困難であり、特に電極を皮膚に貼り付けたりするものでは、皮膚が荒れたり炎症を起こしたりすることがあるために、各種の非拘束タイプのものが提案されているが、そのなかに一端を発光部に、他端を受光部に接続した柔軟性を有する光ファイバーを、生体を受ける生体支持部にその生体支持面に添って配置し、光ファイバーによって発光部から受光部へと導かれる光の量を生体荷重の変動に伴う光ファイバーの撓みによって変化させることで荷重変動を捕らえ、ここから生体信号を検出しようというものがある。

【0003】 すなわち、図6に示すように、生体9を受ける生体支持部2（図6に示す場合は椅子の背もたれ）に、一端が発光ダイオードのような発光素子3aに、他端が受光素子3bに接続された光ファイバー1を配置して、生体9の荷重がかかった時に光ファイバー1が撓むようにしておき、上記受光素子3bにはその電流出力を電圧に変換する変換部30と増幅部31とを介して検出部32を接続する。この検出部32は、ローパスフィルターやコンパレータ等からなる弁別部33を有して体動や呼吸、あるいは心拍等の生体信号を検出する。

【0004】 このタイプのものでは、人体に装着しない上に柔軟な光ファイバーを用いるために、生体に対して刺激のないものとすることができ、しかも電磁気的影響を生体に与えてしまうこともなく、また生体信号について高い感度を期待することができるといった利点を有している。もっとも感度の点では、単に生体支持部に光ファイバーを配しただけでは心拍によるところのわずかな荷重変化をも検出することは困難であるために、図7に示すように、生体支持部に配設する光ファイバー1を生体の荷重がかかる方向において所要の曲率を持つ状態で屈曲させておくことが提案されている。生体の荷重がかかる方向において所要の曲率を持つように光ファイバー1を屈曲させておくならば、光ファイバー1における屈曲部は、生体から加わる荷重（圧力）の変動に伴って、受光部に到達する光量を大きく変化させることになる曲率域において曲率を変化させることになるために、高い感度を得ることができる。

【0005】 すなわち光ファイバーはコアとこのコアを囲むクラッドとから構成され、コアとクラッドとの境界面における全反射によって発光部からの光を受光部へと導くものであり、光ファイバーに撓みが生じた時、境界面ですべての光が全反射せずに一部の光がクラッドを透過してしまう。この時、屈曲の曲率がわずかであるために殆どの光に対して全反射角を保つことができる曲率域においては、光ファイバーが撓んでも受光部に到達する光の量の変化はわずかである。しかし、微小な撓みを起こしただけでも多くの光に対して全反射角を保つことができなくなるような曲率域においては、撓みに伴って受光部に到達する光の量が大きく変化する。しかも生体の荷重がかかる方向において光ファイバーに上記曲率を持たせた時、微小な荷重変動に対しても光ファイバーの撓みが確実に生じるために、受光部に到達する光の量が確実に大きく変化する事になり、このために高い感度を得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら光ファイバーは折損しやすいものであるために次の点が問題となっている。つまり、生体荷重がかかる場所に光ファイバーを配置することから、光ファイバーの強度を考慮するならば、荷重点数を多くとることで荷重を分散させなく

てはならない。このために図7に示した上記のものにおいても片面が生体9からの荷重が加わる面であり且つ他面が凹凸部70を有するものとなっている支持部材7bと、この支持部材7bの他面に対向する側に凹凸部70を有している支持部材7aとの間に光ファイバー1を通して、支持部材7aに対して浮いた状態としてある支持部材7bが生体の荷重を受けて支持部材7a側に移動した時に光ファイバー1を凹凸部70で押して生体の荷重がかかる方向において光ファイバー1を撓ませるにあたり、上記凹凸部70を光ファイバー1の長手方向に複数設けておいて光ファイバー1への荷重の伝達点を多くするとともに、図8に示すように光ファイバー1を折り返して支持部材7b、7a間に光ファイバー1を複数回通すことで、荷重点数を多くしている。

【0007】ここにおいて、光ファイバー1は可撓性を有しているものにおいても破損を招くことがない曲率半径はかなり大きく、このために複数の凹凸部70で波状に屈曲させる時の屈曲部の数を多くすることや折り返しを設けることで荷重点数を多くしなくてはならないということは、光ファイバー1の折り返し部を含む全体の面積が大きくなってしまいうものであり、取付構造やコストの面で制約条件が多くなる。

【0008】本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは光ファイバーを用いた高感度のものにおいて、コンパクトで取付構造やコストの制約が少ない生体信号検出装置を提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】しかして本発明は、生体を受ける生体支持部に配設されるとともに発光部からの光を受光部へと導く光ファイバーを生体支持部にかかる生体荷重の変化によって撓ませて受光部に至る光量を変化させ、この時の受光部出力から生体信号を検出する生体信号検出装置において、生体荷重を光ファイバーに伝えるための支持部材に接して支持部材にかかる生体荷重を分担する荷重分担部材を備えていることに特徴を有している。本発明によれば、荷重分担部材が生体荷重を分担して受けるために、光ファイバーそのものにかかる荷重を小さくすることができる。

【0010】ここにおける荷重分担部材は光ファイバーの両側に均等に配しておくことが荷重位置にかかわらず光ファイバーへの荷重伝達を確実にする点で望ましく、また荷重分担部材は光ファイバーとほぼ同じ硬さのもの、たとえば光ファイバーであると、光を通す光ファイバーにかかる荷重の設計演算が容易となる。また支持部材は光ファイバー及び荷重分担部材に伝える生体荷重を所定値内に制限するストッパーを備えていることが過大な荷重による光ファイバーの破損防止の点で好ましく、また光ファイバー及び荷重分担部材との位置関係のずれを防ぐ位置ずれ防止部を支持部材に設けておくことも、安定した荷重検出の点で好ましい。

【0011】光ファイバーにおける生体荷重の影響を受ける部分と、発光部及び受光部に接続される端部とは近接位置で且つ固定された位置関係で配しておくこと、光ファイバーそのものに起因するノイズの低減の点で好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の一例について説明すると、システム的には図6で示したものと同一であり、また生体荷重を受ける部材であり且つ対向面に凹凸部70を有している支持部材7b、7a間に光ファイバー1を通して、光ファイバー1を生体の荷重がかかる方向において所要の曲率を持つ状態で屈曲させている点も前述のものと同じであるが、図1及び図2に示すように、支持部材7b、7a間には光ファイバー1を1回通すだけとしている。そして支持部材7b、7aの幅方向中央に位置させた光ファイバー1の両側で光ファイバー1から等距離のところに、棒状(線状)で且つ可撓性を有する荷重分担部材5、5を配してある。なお、図示例では2つの荷重分担部材5、5を配しているが、この数に限定されるものではない。

【0013】光ファイバー1とはほぼ同じ硬さと可撓性を有して両支持部材7b、7a間に配された荷重分担部材5、5は、支持部材7bの表面である生体支持面に生体荷重が加わった時、生体荷重の一部を担うことで光ファイバー1にかかる荷重を小さくし、光ファイバー1の破損を防ぐ。図中71は光ファイバー1及び荷重分担部材5、5の位置ずれを防ぐために凹凸部70に設けた溝である。

【0014】ここにおける荷重分担部材5、5が、光ファイバー1と同じ直径であり且つ光ファイバー1と同じ特性を持つものであれば、信号を通す光ファイバー1にかかる応力の計算が容易となり、荷重分担部材5の長さや配置本数などの荷重点数に関連する事項や配置位置などの決定が簡単となるが、光ファイバー1のような曲率についての制限を持っていない材質からなるものであってもよいのはもちろんである。なお荷重分担部材5として前者の仕様を採用する場合、荷重分担部材5を信号検出用光を通す光ファイバー1と同じ光ファイバーで形成してもよい。ただし荷重分担部材5としている光ファイバーには信号検出用光を通さず、あくまで荷重分担用として用いる。後者の仕様を採用する場合、荷重分担部材5は棒状でなくともよく、光ファイバー1の配設部分を除く位置に配されるシート状や塊状のものでもよい。

【0015】荷重分担部材5、5を光ファイバー1から等距離のところに光ファイバー1と平行となるように配置しているのは、図2(b)において右端あるいは左端にのみ荷重が加わるような場合においても、良好な信号検出を行うことができるようにしているためであり、この点からすれば、荷重分担部材5、5は支持部材7b、7aの左右両端部に配置することが最も好ましい。

【0016】図3に示したものは、過大な荷重が加わった場合の光ファイバー1の破損を防ぐために、支持部材7b、7aの相互接近量を制限することになるストッパー73を支持部材7bに設けている。また図4に示したものは、支持部材7bから突設したボス74を支持部材7a側に設けた孔75に通すことで、支持部材7b、7a相互間の横ずれの発生を防ぐとともに、孔75の直径よりも大きい径の頭部を有するビス76をボス74の先端にねじ込むことで、支持部材7b、7a相互の分離が生じないようにしている。

【0017】ところで、光ファイバー1の両端には発光素子や受光素子が接続され、受光素子にはさらに前述の回路が接続されるわけであるが、これら発光素子や受光素子や回路を実装した基板8は、図5に示すように、支持部材7aに隣接させるとともに支持部材7aとの位置関係が変化することがないようにした状態で配設固定しておくことが望ましい。光ファイバー1における支持部材7b、7a間に挟んだ部分から、基板8に光コネクタ60で接続された部分までの図中弧状に屈曲させた部分の形状を一定に保つことができることになり、この部分の撓み変形の影響が支持部材7b、7aで挟んだ部分での本来の生体荷重の微小変化の検出に現れてしまうことを避けることができるからである。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明においては、生体荷重を光ファイバーに伝えるための支持部材に接して支持部材にかかる生体荷重を分担する荷重分担部材を備えているために、荷重分担部材による生体荷重の分担によって光ファイバーそのものにかかる荷重を小さくすることができるものであり、従って光ファイバーにおける荷重点数を少なくしても光ファイバーが破損してしまうことがなく、これ故にコンパクトで取付構造やコストの制約が少ないものとする事ができる。

【0019】そして荷重分担部材を光ファイバーの両側*

*に均等に配しておくならば、荷重位置にかかわらず光ファイバーへの荷重伝達を確実にすることができる。また荷重分担部材を光ファイバーとほぼ同じ硬さのもの、たとえば光ファイバーで形成すると、荷重変化から生体信号を検出するために光を通す光ファイバーにかかる荷重の設計演算が容易となる。

【0020】さらに光ファイバー及び荷重分担部材に伝える生体荷重を所定値内に制限するストッパーを支持部材に設けておくと、過大な荷重による光ファイバーの破損防止を確実に行うことができ、光ファイバー及び荷重分担部材との位置関係のずれを防ぐ位置ずれ防止部を支持部材に設けておくと、安定した荷重検出を行うことができる。

【0021】また光ファイバーにおける生体荷重の影響を受ける部分と、発光部及び受光部に接続される端部とは近接位置で且つ固定された位置関係で配しておく、光ファイバーそのものに起因するノイズを低減することができ、安定した生体信号検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の斜視図である。

【図2】(a)(b)は同上の正面図と断面図である。

【図3】同上の他例の断面図である。

【図4】同上のさらに他例の断面図である。

【図5】同上の別の例の断面図である。

【図6】光ファイバーを用いた生体信号検出装置の一例を示すブロック図である。

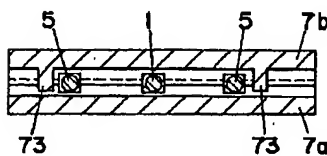
【図7】同上の断面図である。

【図8】同上の正面図である。

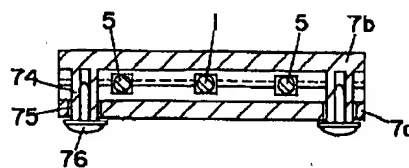
【符号の説明】

- 1 光ファイバー
- 5 荷重分担部材
- 7a 支持部材
- 7b 支持部材

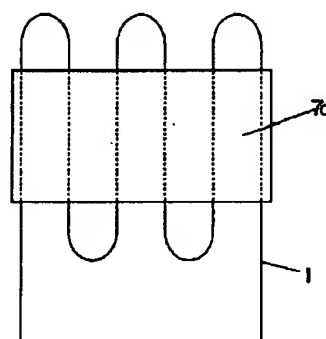
【図3】



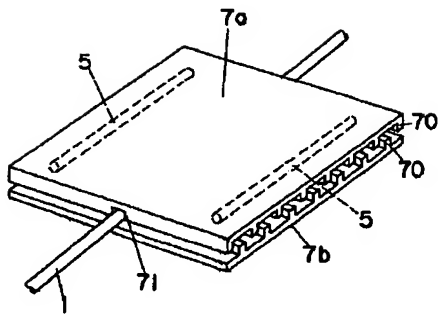
【図4】



【図8】



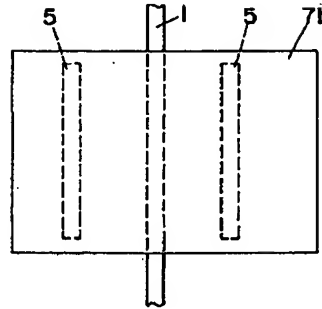
【図1】



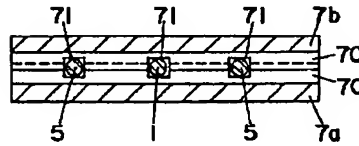
- 1 光ファイバー
 5 荷重分担部材
 7a 支持部材
 7b 支持部材

【図2】

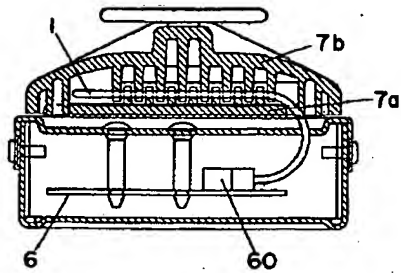
(a)



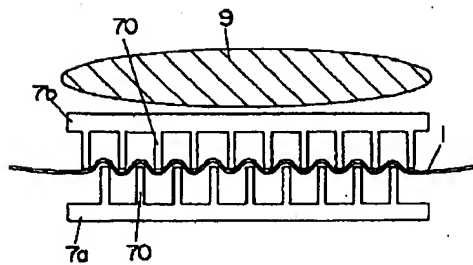
(b)



【図5】



【図7】



【図6】

